2022 年普通高校招生全国统一考试猜题压轴卷(A)

理科综合能力测试

本试卷满分 300 分,考试用时 150 分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。

3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

4. 做选考题时,考生须按照题目要求作答,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Ni 59 Zn 65 La 139

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关生物体细胞内元素和化合物的叙述正确的是

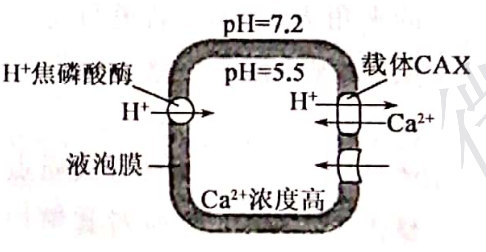
A. 水既参与构建细胞的结构,也参与细胞代谢和物质运输

B. 蛋白质和 DNA 分子的多样性都与他们的空间结构有关

C. 哺乳动物血液中钙离子含量低,会导致肌无力等症状

D. 细胞中元素含量稳定不变是保障生命活动正常进行的基础

2. 植物细胞液泡膜上的焦磷酸酶可利用水解焦磷酸释放的能量运输 H^+,建立膜两侧的 H^+ 浓度梯度,该浓度梯度驱动 H^+ 通过液泡膜上的载体蛋白 CAX 跨膜运输,同时使 Ca^{2+} 通过 CAX 以与 H^+ 相反的方向进入液泡并储存。下列叙述正确的是



A. H^+ 从细胞质基质转运到液泡的跨膜运输方式属于协助扩散

B. 加入焦磷酸酶抑制剂,Ca^{2+} 通过 CAX 的运输速率不变

C. Ca^{2+} 通过 CAX 的跨膜运输方式属于主动运输

D. Ca^{2+} 储存在细胞内,不利于植物细胞保持坚挺

3. 某种家兔的雄性个体有白色和黑色两种毛色,而雌性有白色、黑色和黑白相间三种毛色,分析发现,控制毛色的基因是位于 X 上的等位基因,白色为 X^a,黑色为 X^β。若雌兔和雄兔间杂交,产生足够多的后代,下列叙述错误的是

A. 控制兔毛色的基因在减数分裂中遵循基因自由组合定律

B. 杂合子雌兔中 X^a 和 X^β 基因在不同细胞中表达情况不同

C. 白色雄兔与黑白相间的雌兔杂交子代有 4 种基因型

D. 不同毛色的雌兔和雄兔杂交后代会出现黑白相间毛

4. 奥密克戎是 2019 新型冠状病毒变种。WHO 将其定义为第五种"奥密克戎变异株"。戴口罩仍是阻止其传播的主要方式。下列叙述错误的是

A. 新型冠状病毒繁殖过程中存在着碱基互补配对现象

B. 突变可能会降低因接种疫苗而产生的抗体的识别能力

C. 新冠病毒变异快,变种多,根本原因是各国的环境复杂

D. 奥密克戎突变体感染的体细胞被免疫系统清除,属于细胞凋亡

5. 下列有关人体内环境及其稳态的叙述,正确的是

A. 血浆、组织液和淋巴中蛋白质的含量相近

B. 内环境的理化性质是一成不变的

C. 所有细胞均只能从内环境获得所需要的营养物质

D. 内环境的生化指标能反映机体的健康状况

6. 某果园盛产苹果，但果园大量废弃枝条和落叶乱堆乱放占用土地，被焚烧后污染环境。为解决此问题，当地政府启动了“生态桥”治理工程，将废弃枝条和落叶集中进行资源化处理，加工成优质有机肥后再施加到果园土壤中，减轻污染的同时提高了桃的产量。下列叙述错误的是

A. 果园生态系统中能量流动和物质循环的渠道包括食物链和食物网

B. “生态桥”工程的实施为苹果树的生长提供了更多的物质和能量

C. 为持续维持果园生态系统的稳定性，需要额外增加物质和能量的投入

D. 用废弃枝条等制成的有机肥中的化学能来源于光合作用固定的太阳能

7. 从古至今化学均与生活、生产密切相关。下列说法中正确是

A. 三星堆中出土的神树属于青铜制品，青铜是铜锌合金

B. 俗语“卤水点豆腐”中的“卤水”指的是氯水

C. 山东舰航母甲板上喷涂了碳化硅涂层，碳化硅属于新型无机非金属材料

D. 我国大力发展核电、水电是为了践行“碳中和”理念，电能属于一次能源

8. 下图是一个形象有趣的有机合成反应：

下列说法中正确的是

A. 该反应符合绿色化学的理念，原子利用率 100%

B. 化合物 X 的一氯代物有 3 种

C. 化合物 Y 中有 5 个碳原子共一条直线

D. 化合物 Z 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，但不能与 HCN 反应

9. 氯化钯可以催化乙烯制备乙醛（Wacker 法），反应过程如图：

下列叙述错误的是

A. CuCl 被氧化的反应为：$2CuCl+2HCl+\frac{1}{2}O_2 = 2CuCl_2+H_2O$

B. 催化剂 $PdCl_2$ 再生的反应为 $2CuCl_2+Pd = PdCl_2+2CuCl$

C. 制备乙醛的总反应为 $CH_2=CH_2+\frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[393\ K]{PdCl_2,CuCl_2} CH_3CHO$

D. 如果原料为丙烯，则主要产物为丙醛

10. 铋酸钠（$NaBiO_3$）是分析化学中的重要试剂。某同学设计实验制取铋酸钠，装置如图所示（加热和夹持仪器已略去），部分物质性质如表：

物质	性质
$NaBiO_3$	不溶于冷水，浅黄色
$Bi(OH)_3$	难溶于水，白色

下列说法**错误**的是

A. 装置 B 用于除去 Cl_2 中的 HCl

B. 装置 C 中反应的离子方程式为：$Bi(OH)_3+3OH^-+Cl_2 \xlongequal{} BiO_3^-+2Cl^-+3H_2O$

C. 拆除装置前必须进行的操作是关闭 K_1、K_3，打开 K_2

D. 装置 D 用于除去多余的氯气

11. 新冠口服特效药"莫努匹韦"在多个国家获准上市，有机物 G 是合成莫努匹韦的原料之一，其结构如图，其中 W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素，第四周期元素 M 的核电核数等于 Z 元素的 4 倍。下列说法正确的是

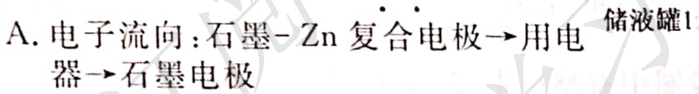
A. W 与 X、Y、Z 均能形成化合物

B. 最简单氢化物的稳定性：X>Y

C. 最高价氧化物对应的水化物的酸性：M>X

D. 有机物 G 中所有原子均达到 8 电子稳定结构

12. 近日，我国科学工作者研发出一种新型的锌-碘水系统液流电池，该电池对环境友好，能量密度高，并且在弯曲、折叠情况下依旧可以保持原有能量密度，电池的工作原理如图所示。下列说法**错误**的是



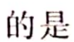
A. 电子流向：石墨-Zn 复合电极→用电器→石墨电极

B. 石墨电极的电极反应式为 $I_3^-+2e^- \xlongequal{} 3I^-$

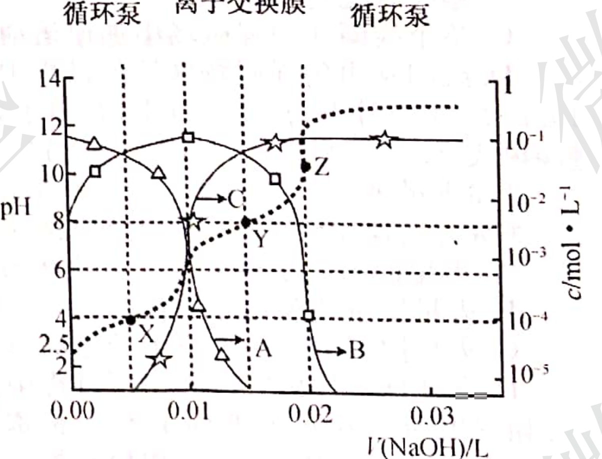
C. 离子交换膜为阳离子交换膜

D. 若负极区电极质量减少 13 g，则正极区质量减少 3.81 g

13. 25℃时，0.1 L 某二元弱酸 H_2A 溶液用 1.00 mol·L^{-1} NaOH 溶液调其 pH，溶液中 H_2A、HA^- 及 A^{2-} 的物质的量浓度变化如图所示。下列说法**错误**



的是



A. 曲线 B 代表 $c(HA^-)$

B. 在 Y 点时，$c(Na^+)>3c(A^{2-})$

C. Na_2A 的 $K_{h2}=10^{-9}$

D. 0.1 mol·L^{-1} NaHA 溶液中：$c(Na^+)>c(HA^-)>c(A^{2-})>c(H_2A)$

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14～18 题只有一个选项符合题目要求，第 19～21 题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. "慧眼"—空间科学卫星观测的范围是美丽的银河系，γ 射线暴是其主要的观测对象之一. γ 射线暴是来自天空中某一方向的伽玛射线强度在短时间内突然增强，随后又迅速减弱的现象，持续时间在 0.1～1000 s，主要辐射能量集中在 0.1～100 MeV 的能段. 则下列关于 γ 射线的论述中正确的是

A. γ 射线同 α、β 射线一样，都是高速带电粒子流

B. γ 射线是原子核受到激发产生的

C. γ 射线的穿透能力比 α 射线强，但比 β 射线弱

D. 利用 γ 射线可以使空气电离，消除静电

15. 2022 年 2 月 19 日，北京冬奥会花样滑冰双人滑自由滑比赛在首都体育馆举行，中国选手隋文静/韩聪夺得双人滑冠军. 如图所示，甲运动员以自己为转动轴拉着乙运动员做圆周运动. 关于运动员做圆周运动的向心力、向心加速度，下列说法正确的是

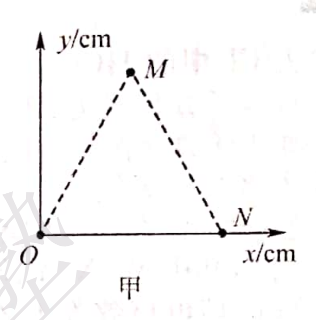
A. 运动员做匀速圆周运动，其向心加速度不变

B. 运动员向心加速度越大，其速率变化越快

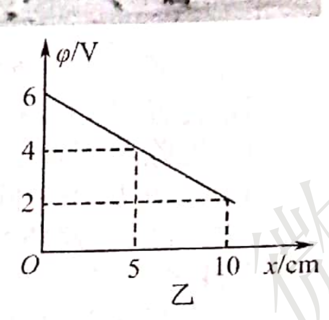
C. 向心力不改变速度的大小，只改变速度的方向

D. 向心力可以改变速度的的大小和方向

16. 如图甲所示，在 xOy 平面内有 O、M、N 三点连线构成边长为 $a=10$ cm 的等边三角形. 其中 O 点为坐标原点，N 点在 x 轴上，一匀强电场分布在 xOy 平面内. 已知 O、M 两点的电势分别为 $\varphi_O=6$ V、$\varphi_M=2$ V；在 x 轴方向上电势 φ 随位置 x 变化的图像如图乙所示. 则该匀强电场的电场强度大小为



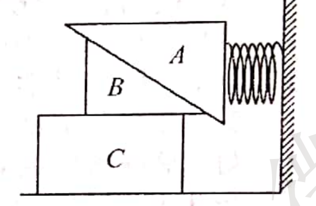
甲



乙

A. $\frac{80\sqrt{3}}{3}$ V/m　　B. $\frac{40\sqrt{3}}{3}$ V/m　　C. 80 V/m　　D. 40 V/m

17. 如图所示，A、B、C 三物块叠放并处于静止状态，水平地面光滑，轻质弹簧与 A 相连，其它接触面粗糙，则



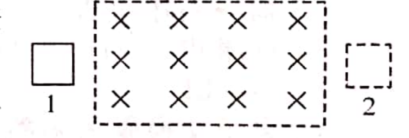
A. A 与弹簧间存在弹力

B. B 与 A 间不存在静摩擦力

C. A 物块共受 4 个力作用

D. B 物块共受 4 个力作用

18. 如图所示，在光滑水平桌面上有一正方形导线框；在导线框右侧有匀强磁场区域，磁场的边界与导线框的一边平行，磁场方向垂直纸面向里. 让线圈由位置 1 通过匀强磁场区域运动到位置 2，下列说法中正确的是



A. 线圈进入匀强磁场区域的过程中，线圈中有感应电流，而且进入的速度越大，感应电流越大

B. 整个线圈在匀强磁场中匀速运动时，线圈中有感应电流，而且感应电流是恒定的

C. 整个线圈在匀强磁场中加速运动时，线圈中有感应电流，而且感应电流越来越大

D. 线圈穿出匀强磁场区域的过程中，线圈中有逆时针方向的感应电流

19. 2021 年 9 月下旬至 10 月中旬，由于日凌的影响，器地通信中断，环绕器和火星车转入安全模式，停止探测工作. 日凌于 10 月中旬结束，探测器恢复与地面的通信，继续开展科学探测. 已知火星半径约为地球半径的一半，火星日约等于地球日，火星表面重力加速度约为地球表面重力加速度的 0.38 倍. 下列说法正确的是

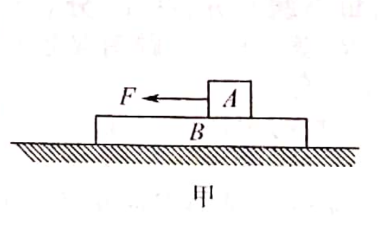
A. 火星的第一宇宙速度约为地球第一宇宙速度的 0.88 倍

B. 火星质量约为地球质量的 0.095 倍

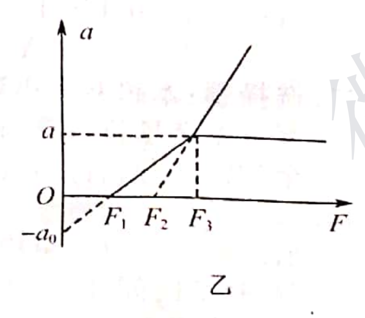
C. 火星同步卫星的轨道半径是地球同步卫星轨道半径的 0.38 倍

D. 在地球上发射“天问一号”过程中，发射速度应大于 11.2 km/s

20. 如图甲所示在水平地面上有一长木板 B，其上叠放木块 A，给小物块施加一水平外力 F，外力大小 F 和长木板及小物块的加速度 a 的数值如图乙所示. 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为 g，则以下说法正确的是



甲



乙

A. A 与 B 间的动摩擦因数 $\mu_1=\frac{a}{g}$

B. B 与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=\frac{a_0}{g}$

C. A 的质量 $m=\frac{F_3-F_2}{a}$

D. B 的质量 $M=\frac{F_1+F_2-F_3}{a_0}$

21. 近年来海底通信电缆越来越多，海底电缆通电后产生的磁场可理想化为一无限长载流导线产生的磁场，科学家为了检测某一海域中磁感应强度的大小，利用图中一块长为 a、宽为 b、厚为 c，单位体积内自由电子数为 n 的金属霍尔元件，放在海底磁场中，当有如图所示的恒定电流 I（电流方向和磁场方向垂直）通过元件时，会产生霍尔电势差 U_H，通过元件参数可以求得此时海底的磁感应强度 B 的大小（地磁场较弱，可以忽略）．下列说法正确的是（提示：电流 I 与自由电子定向移动速率 v 之间关系为 $I=nevbc$，其中 e 为单个电子的电荷量）

上表面　下表面　I　a　b　c　B

A. 元件上表面的电势低于下表面的电势

B. 元件在单位体积内参与导电的电子数目为 $n=\dfrac{IB}{ceU_H}$

C. 仅增大电流 I 时，上、下表面的电势差减小

D. 其他条件一定时，霍尔电压越小，该处的磁感应强度越小

三、非选择题：共 174 分。第 22～32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33～38 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 129 分。

22. （5 分）实验小组的同学利用图甲实验装置探究"求合力的方法"实验．图中橡皮条的一端固定在水平木板上，M、N 为弹簧测力计，A 为固定橡皮条的图钉，O 为橡皮条与细绳的结点，OB 和 OC 为细绳，请回答下列问题：

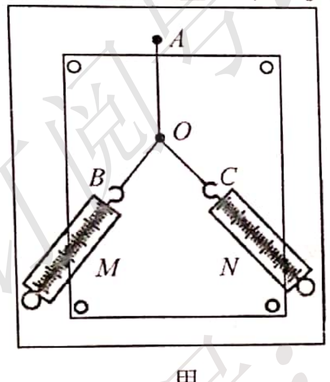
（1）下列说法中正确的是________（填正确选项前字母）．

A. 拉橡皮条时，弹簧测力计、橡皮条、细绳应贴近木板且与木板平面平行

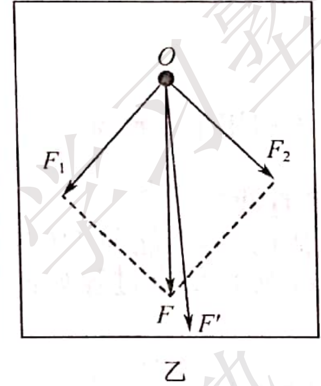
B. 两弹簧测力计系的两条细线必须等长

C. F_1、F_2 和合力 F 的大小都不能超过弹簧测力计的量程

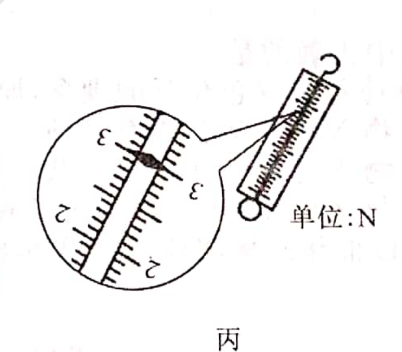
D. 为减小测量误差，F_1、F_2 方向间夹角应为 90°



甲



乙



丙

（2）根据实验数据在白纸上所作图如图乙所示，乙图中 F_1、F_2、F、F' 四个力，其中力________（填上述字母）不是由弹簧测力计直接测得的．

（3）实验中，要求先后两次力的作用效果相同，指的是________（填正确选项前字母）．

A. 橡皮条沿同一方向伸长同一长度

B. 橡皮条沿同一方向伸长

C. 橡皮条伸长到同一长度

D. 两个弹簧测力计拉力 F_1 和 F_2 的大小之和等于一个弹簧测力计拉力的大小

（4）丙图是测量中弹簧测力计 M 的示数，读出该力大小为________N．

23. （10 分）某同学想要描绘标有"3.8 V　0.3 A"字样的小灯泡 L 的伏安特性曲线，要求实验尽量准确．可供选择的器材除小灯泡、开关、导线外，还有：

电压表 V，量程 0～5 V，内阻约 5 kΩ

电流表 A_1，量程 0～500 mA，内阻约 0.5 Ω

电流表 A_2，量程 0～100 mA，内阻约 4 Ω

滑动变阻器 R_1，最大阻值 10 Ω，额定电流 2.0 A

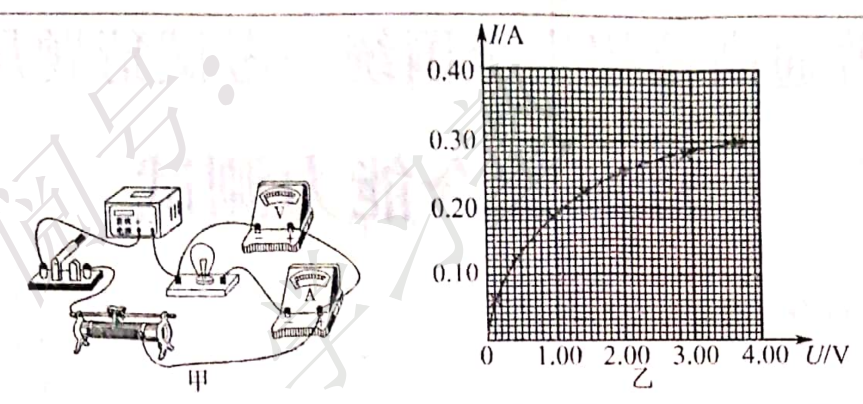
滑动变阻器 R_2，最大阻值 100 Ω，额定电流 1.0 A

直流电源 E，电动势约 6 V，内阻可忽略不计

（1）上述器材中，电流表应选________，滑动变阻器应选________（填写所选器材的字母符号）．

（2）该同学正确选择仪器后连接了如图甲所示的电路，为保证实验顺利进行，并使误差尽量小，实验前请你检查该电路，指出电路在接线上存在的两处问题：

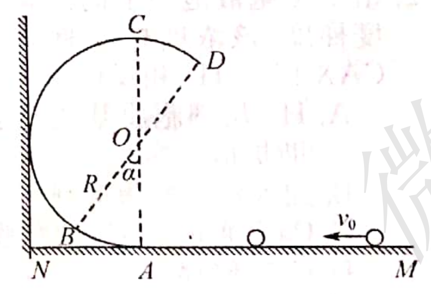
①____；



(3)该同学校正电路后，经过正确的实验操作和数据记录，描绘出了小灯泡的伏安特性曲线如图乙所示，由此推断小灯泡的电阻值随工作电压的增大而________(选填“增大”或“减小”或“不变”).

(4)该同学在完成实验后又进行了以下探究：把两只这样的小灯泡并联，直接接在电动势为 4 V、内阻为 8 Ω 的电源上组成闭合回路. 请你根据上述信息估算此时一只小灯泡的功率约为________W(结果保留 2 位有效数字).

24.(12 分)如图所示，竖直放置的两块足够大的平行金属板 a、b 间的距离为 d，a、b 间匀强电场的电场强度大小为 E，今有一电荷量为 q 的带正电小球从 a 板下边缘以一定的初速度竖直向上射入电场，当它飞到 b 板时，速度大小与射入电场时的速度大小相同，而方向变为水平方向，且刚好从高度也为 d 的狭缝穿过 b 板进入宽度也为 d 的矩形区域(矩形区域的上、下边界分别与金属板的上、下边缘平齐，边界 c 竖直)，一段时间后，小球恰好从边界 c 的最下端 P 飞离磁场. 已知矩形区域所加匀强电场的电场强度大小也为 E、方向竖直向上，所加匀强磁场的磁感应强度方向垂直于纸面向外，不计空气阻力，重力加速度大小为 g. 求：



(1)小球的质量 m 及其射入电场时的速度大小 v_0；

(2)矩形区域所加磁场的磁感应强度大小 B 及小球在 ab、bc 区域中运动的总时间 t.

25.(20 分)如图所示，光滑的圆形轨道 $ABCD$ 固定于竖直平面内，O 为圆心，半径为 R，直径 AC 在竖直方向上且与直径 BD 之间的夹角为 $\alpha=37°$，轨道与光滑的水平地面 MN 相切与圆的下端点 A. 现将两个质量均为 $\frac{m}{2}$ 的小球放在光滑水平地面上并让右边的小球以初速度 $v_0=\sqrt{23gR}$ 水平向左运动，两球碰撞后迅速粘成一个整体 P(看成质点)，为使整体 P 通过圆弧轨道，当整体 P 经过 A 点时对其施加方向水平向左、大小为 $F=\frac{3}{4}mg$ 的恒力，已知 $\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，重力加速度大小为 g，求：

(1)两小球碰撞时左边小球所受冲量的大小及系统损失的机械能；

(2)整体 P 经过 D 点时，轨道对整体 P 施加的弹力；

(3)整体 P 离开 D 点到水平地面的过程中，重力的冲量大小.

26.(14 分)过硫酸钾($K_2S_2O_8$)可用于破胶剂，聚合促进剂、氧化剂、分析试剂等，100℃时分解。实验小组对过硫酸钾进行相关探究。

回答下列问题：

(1)$K_2S_2O_8$ 的结构式为 $K^+\left[\begin{array}{c} \quad O \qquad\qquad O \\ \quad \| \qquad\qquad \| \\ O-S-O-O-S-O \\ \quad \| \qquad\qquad \| \\ \quad O \qquad\qquad O \end{array}\right]^{2-}K^+$，该物质检验酸性溶液中的 Mn^{2+} 时，观察到溶液变为红色，反应的离子方程式为________________。

(2)小组同学预测过硫酸钾的分解产物有 K_2SO_4、SO_3、SO_2 和 O_2，并用如图所示装置验证分解产物中含有 SO_3 和 SO_2(部分夹持及加热仪器已省略)。

微信订阅号：学习熟

①装置D、E中盛放的试剂依次为________（填选项字母）。装置D、E中有气泡冒出，并可观察到的现象分别为____。

a. 品红溶液　　b. NaOH溶液　　c. $BaCl_2$溶液　　d. $Ba(NO_3)_2$溶液　　e. 浓硫酸

②实验时，通入He排尽装置中的空气后，应先加热装置________（填"A"或"B"），其中装置A适合的加热方式为______________________________________。

③装置B中石棉绒的作用为________________________；装置C的作用为________________________。

(3)工业上利用$K_2S_2O_8$能将低价氮氧化为NO_3^-，来测定废水中氮元素的含量。取100 mL含NH_4NO_3的废水，用$c\ mol \cdot L^{-1}$ $K_2S_2O_8$标准溶液滴定（杂质不参加反应），达到滴定终点时消耗标准溶液的体积为V mL，则废水中氮元素的含量为________________$mg \cdot L^{-1}$（用含c、V的代数式表示）。

27.(14分)碱式碳酸镍$[NiCO_3 \cdot 2Ni(OH)_2 \cdot xH_2O]$在工业上可作为制备其他含镍化合物的原料，也用作催化剂。工业上由某含镍废渣精矿（主要成分NiO、Fe_2O_3、CuO、SiO_2）为原料制备碱式碳酸镍的流程如图所示。

已知：①25℃时，相关离子开始沉淀和完全沉淀的pH如下表所示。

离子	Ni^{2+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}
开始沉淀时的pH	6.4	2.2	4.4
完全沉淀时的pH	8.4	3.5	6.7

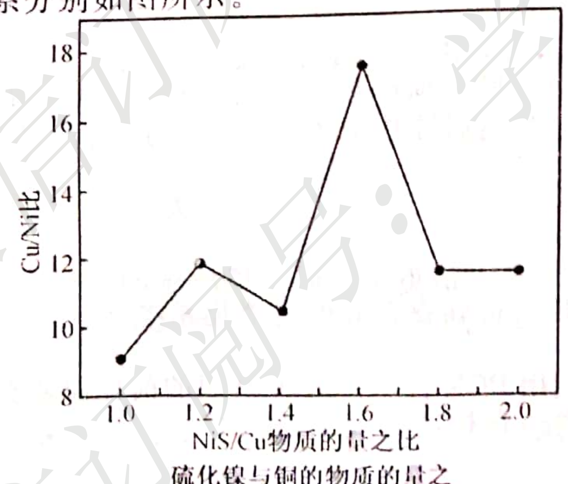
②25℃时，$K_{sp}(NiS)=1.0\times10^{-27}$，$K_{sp}(CuS)=8.0\times10^{-35}$。

回答下列问题：

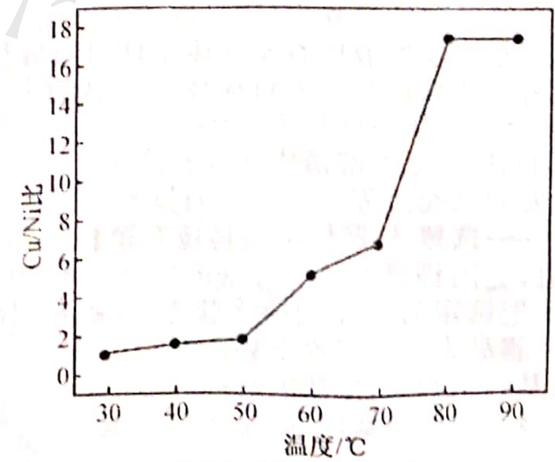
(1)"溶浸"前需将含镍废渣精矿进行研磨，目的为________________________；滤渣Ⅰ的主要成分为________（填化学式）。

(2)"除杂1"时应利用加入的Na_2CO_3溶液调节溶液的pH范围为________。

(3)"除杂2"时发生反应的离子方程式为$NiS(s)+Cu^{2+}(aq) \rightleftharpoons CuS(s)+Ni^{2+}(aq)$。25℃时，该反应的化学平衡常数为________；实验测得此工序中加入NiS的物质的量与"除杂1"所得溶液中Cu^{2+}的物质的量之比、反应温度对"除杂2"所得滤渣中铜镍比的关系分别如图所示。



硫化镍与铜的物质的量之比对滤渣中铜镍比的影响



反应温度对滤渣中铜镍比的影响

则最佳的加入NiS的物质的量与"除杂1"所得溶液中的Cu^{2+}的物质的量之比和反应温度分别为________、________。

(4)"萃取"和"反萃取"的目的为富集Ni^{2+}。在实验室中模拟"反萃取"工序时的具体操作为

"萃取"后将分出的有机相转入分液漏斗，向分液漏斗中加入稀硫酸，振荡，________，静置，分液，获得含有 $NiSO_4$ 的水溶液。

(5)"沉镍"时应控制温度为 95℃，反应除生成 $NiCO_3 \cdot 2Ni(OH)_2 \cdot xH_2O$ 外，还有一种无色气体生成，该反应的化学方程式为________________。

(6) $NiCO_3 \cdot 2Ni(OH)_2 \cdot xH_2O$ 失去 2 个结晶水时，失重率为 9.55%，则 x 的值为________。

28.(15 分)"碳中和"是指 CO_2 的排放总量和减少总量相当。我国要在 2060 年实现"碳中和"的目标，最有效的途径是开发有效催化剂实现 CO_2 还原制备 CH_3OH，该转化的化学原理：

$$CO_2(g)+3H_2(g)\xrightleftharpoons[\text{加热、加压}]{\text{催化剂}}CH_3OH(g)+H_2O(g)\quad \Delta H$$

(1)几种共价键的键能数据如表所示：

化学键	H—H	C—O	C=O	H—O	C—H
$E/(kJ \cdot mol^{-1})$	436	343	799	465	413

根据键能估算上述反应热 $\Delta H=$________$kJ \cdot mol^{-1}$。

(2)对于上述反应自发性判断合理的是________(填字母)。

A. 较高温度下能自发进行　B. 较低温度下能自发进行

C. 任何温度下能自发进行　D. 任何温度下能自发进行

(3)在恒温、恒容条件下发生上述反应，下列情况表明达到平衡状态的是________(填字母)。

A. 混合气体的密度不再变化　B. $c(CH_3OH)=c(H_2O)$

C. 混合气体总压强不再变化　D. 消耗 H_2 速率是消耗 CH_3OH 速率的 3 倍

(4)一定温度和催化剂作用下，向 1 L 密闭容器中充入 3 mol H_2 和 1 mol CO_2，发生上述反应情况如图所示。

①t_1 min 达到平衡状态时，H_2 的平均反应速率为________$mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$。

②t_2 min 时保持其他条件不变，快速缩小体积至原来的一般并保持不变，CH_3OH 浓度变化曲线是________(填字母)。

(5)已知：500℃时 $MgCO_3(s) \rightleftharpoons MgO(s)+CO_2(g)$，平衡常数为 $K_p=a$ kPa。在 500℃时向密闭容器中充入足量的 $MgCO_3(s)$ 和 $H_2(g)$，发生上述反应。测得开始的压强为 0.1b MPa，在 500℃达到平衡，测得混合气体总压强为 0.1c MPa。该温度下，该反应的标准平衡常数 K^{θ} 为________________(只列计算式)。

已知：用各组分的标准分压计算的平衡常数叫标准平衡常数，分压＝总压×该组分物质的量分数，标准分压 $p^{\theta}=\frac{p}{p_0}$，$p_0=100$ kPa(p_0 为参照标准)。

(6)我国学者结合实验与计算机模拟结果，研究了 CO_2 与 H_2 在 TiO_2/Cu 催化剂表面生成 CH_3OH 和 H_2O 的部分反应历程，如图所示，其中吸附在催化剂表面的物种用 * 标注。

①该反应历程中最大的活化能 Ea=______。

②后续的反应历程可简化为以下 5 个步骤（* 表示催化剂活性位点），请完成历程中（ⅲ）的反应方程式

（ⅰ）$CO^{*}+H^{*}$ ══ $HCO^{*}+{}^{*}$；

（ⅱ）$HCO^{*}+H^{*}$ ══ $H_2CO^{*}+{}^{*}$；

（ⅲ）______；

（ⅳ）$H_3CO^{*}+H^{*}$ ══ $CH_3OH^{*}+{}^{*}$；

（ⅴ）CH_3OH^{*} ══ $CH_3OH+{}^{*}$。

29.（10 分）生物与环境的关系可以从不同层次进行研究。请参照表中内容完成下表：

研究对象	定义	结构或特征	应用举例
种群	在一定空间范围内，(1)______形成的集合	种群数量特征中决定种群密度的数量特征是(2)______	如：保护大熊猫最根本措施是建立自然保护区，提高(3)______。
群落	在相同时间聚集在一定区域中各种种群的集合	群落空间结构包括(4)______	如：立体养殖技术能提高对鱼塘资源的利用率
生态系统	在一定空间内，由生物群落和它的非生物环境相互作用而形成的统一整体	生态系统的结构包括(5)______	如：桑基鱼塘模式使能量多级利用，流向对人们最有利的方向

30.（10 分）下表是某研究人员利用小麦植株进行实验所获得的实验数据，其中的净光合速率、呼吸速率分别用二氧化碳吸收速率、二氧化碳释放速率表示。请回答下列问题：

处理温度（℃）	20	25	30	35	40	45
净光合速率（CO_2 μmol · 100mm^{-2} · h^{-1}）	2.11	3.55	2.63	2.04	1.32	0
呼吸速率（O_2 μmol · 100mm^{-2} · h^{-1}）	1.40	1.84	2.56	1.60	1.41	1.12

(1)该实验中的自变量为______。

(2)测定小麦植株的呼吸速率需要在______条件下进行，原因是______。

(3)小麦植株制造有机物速率的变化趋势是______。

(4)在 45℃时，小麦植株细胞内产生 ATP 的场所有______，在这一温度下某一叶肉细胞的真正光合速率______（填"大于"、"小于"或"等于"）呼吸速率。

31.（9 分）血糖平衡是人体进行正常生命活动的前提。为验证胰岛素可通过作用于下丘脑神经元抑制胰高血糖素的分泌，某同学设计了以下实验。

组别	处理方式	观测指标
对照组	在家兔下丘脑神经元周围施加适量生理盐水	测定施加试剂②______（填"前""后"或"前后"）血液中胰高血糖素的浓度
实验组	在家兔下丘脑神经元周围施加①______	

(1)请完善表中的实验操作。

(2)为使实验结果更明显，实验过程中应将家兔血糖维持在比正常浓度______（填"稍高"或"稍低"）的水平。

(3)Ⅰ型和Ⅱ型糖尿病家兔体内分别含有针对胰岛 B 细胞和胰岛素受体的抗体。从免疫学角度分析，上述两种糖尿病属于______病。对上述家兔注射适量胰岛素溶液，推测Ⅱ型糖尿病家兔血糖浓度不会下降，判断依据是______。

32.（10 分）果蝇作为遗传学研究中的经典模式生物，其翅型具有长翅/残翅、弯翅/直翅等多对容易区分的相对性状。某小组围绕着果蝇翅型进行以下实验，完成下列各题：

实验	亲本表现型	F_1表现型及比例
①	长翅红眼♀×长翅棕眼♂	长翅红眼：长翅棕眼：残翅红眼：残翅棕眼＝3：3：1：1
②	卷刚毛弯翅♀×直刚毛直翅♂	直刚毛直翅♀：卷刚毛直翅♂＝1：1
③	缺刻翅♀×正常翅♂	缺刻翅♀：正常翅♀：正常翅♂＝1：1：1

(1)由实验①可知，果蝇长翅对残翅为________(填"显性"或"隐性")。有同学作出假设：控制翅长和眼色的两对等位基因分别位于两对常染色体上，且红眼对棕眼为显性。为验证该假设，可将亲本中的长翅红眼雌果蝇与F_1中的________雄果蝇杂交，当后代中长翅红眼：长翅棕眼：残翅红眼：残翅棕眼＝________时，即可证明该假设成立。

(2)由实验②可知，若控制卷刚毛/直刚毛、直翅/弯翅的基因分别位于X染色体和常染色体上，其判断的依据是________________。若F_1雌、雄果蝇杂交，F_2中卷刚毛弯翅雄果蝇所占比例为________。

(3)实验③中，不考虑基因在X、Y同源区段上，若控制正常翅/缺刻翅性状的基因位于X染色体上，且雄性个体中X染色体片段缺失会导致胚胎致死。据其结果，可判断"亲代雌果蝇缺刻翅的出现是由于控制该性状的基因发生显性突变或隐性突变"的假设均不成立，其依据是________________。

(二)选考题：共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

33.**【物理——选修3—3】**(15分)

(1)(5分)对于分子动理论和物体内能的理解，下列说法正确的是________.(填正确答案标号，选对一个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分.每选错一个扣3分，最低得分为0分)

A.温度高的物体内能不一定大，但其分子平均动能一定大

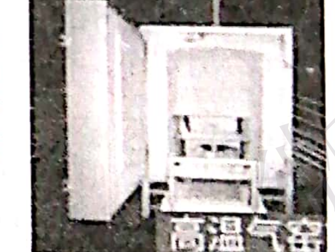
B.理想气体在等温变化时，内能不改变，因而与外界不发生热交换

C.布朗运动是液体分子运动的反映，它说明分子永不停息地做无规则运动

D.扩散现象说明分子间存在斥力

E.知道某物质摩尔质量和阿伏加德罗常数，一定可求其分子质量

(2)(10分)如图所示，气窑是以可燃性气体为能源对陶瓷泥坯进行升温烧结的一种设备.某次烧制前，封闭在窑内的气体压强为p_0，温度为室温.为避免窑内气压过高，窑上有一个单向排气阀，当窑内气压达到$2p_0$时，窑内气体温度为327 ℃，单向排气阀开始排气.开始排气后，气窑内气体维持$2p_0$压强不变，窑内气体温度均匀且逐渐升高，需要的烧制温度恒定为927 ℃.求：

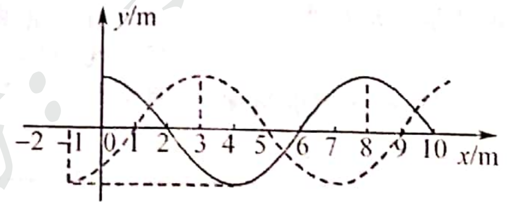


①烧制前封闭在窑内气体的温度；

②本次烧制排出的气体占原有气体质量的比例.

34.**【物理——选修3—4】**(15分)

(1)(5分)如图所示，一列简谐横波沿x轴向左传播，实线为0时刻的波形图，虚线为0.5 s时刻的波形图，已知这列波的周期符合：$3T<0.5\text{ s}<4T$，则这列波的周期$T=$______s，波速$v=$______m/s.

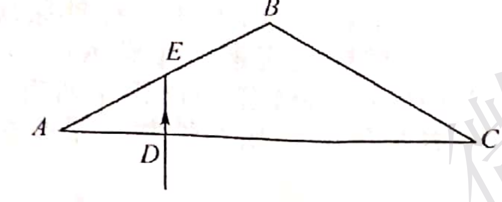


(2)(10分)如图，一玻璃工件的横截面为等腰三角形ABC，已知$AB=BC=L$，$\angle B=120°$，E为AB边的中点，AB面镀有反射膜.将一束单色光从D点垂直AC边射入工件，光线在E点发生反射之后再经AC边的反射，最后从BC边上的某点平行于AC边射出，已知光在真空中的传播速度为c，不考虑光在BC面的反射.

求：

①单色光能否从AC边射出？请给出判断依据.

②单色光从射入工件到射出工件所用的传播时间.



35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

硒-钴-镧(La)三元整流剂在导电玻璃中应用广泛，且三种元素形成的单质及其化合物均有重要的应用。请回答下列问题：

(1)钴位于元素周期表中________(填"s""p""d"或"ds")区，与钴位于同一周期且含相同未成对电子数的元素为________(填元素符号)。

(2)"依布硒"是一种有机硒化物，具有良好的抗炎活性，其结构简式如题1所示。"依布硒"中碳原子的杂化类型为________，元素Se、O、N的第一电离能由大到小的顺序为________。

图1　　图2

(3)硒的某种氧化物为链状聚合结构(如图2所示)，该氧化物的化学式为________，SeO_3的立体构型为________。

(4)二硒键和二硫键是重要的光响应动态共价键，其光响应原理可用下图表示。已知光的波长与键能成反比，则图中实现光响应的波长：λ_1________(填">""<"或"=")λ_2，其原因是________。

(5)$[Co(15-冠-5)(H_2O)_2]^{2+}$("15-冠-5"是指冠醚的环上原子总数为15，其中O原子数为5)是一种配位离子，该配位离子的结构示意图如图3，该配位离子中含有的σ键数目为________。全惠斯勒合金CrxCoyAlz的晶胞结构如图4所示，其化学式为________。

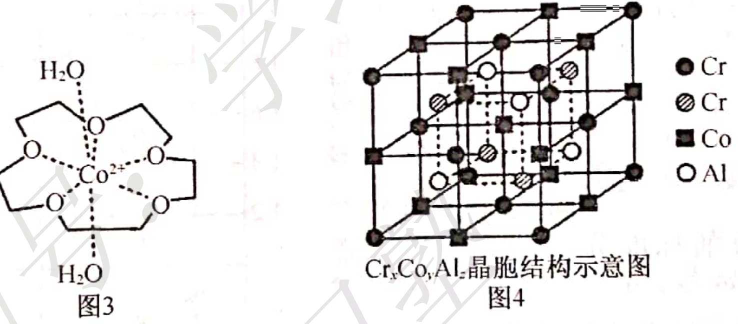
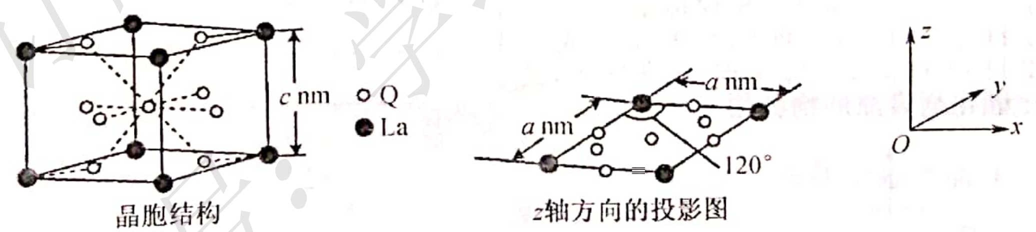


图3　　$Cr_xCo_yAl_z$晶胞结构示意图 图4

(6)过渡金属Q与镧形成的合金是一种储氢材料，其中基态Q原子的价电子排布式为$nd^{2n+2}(n+1)s^{n-1}$，该合金的晶胞结构和z轴方向的投影图如图所示。

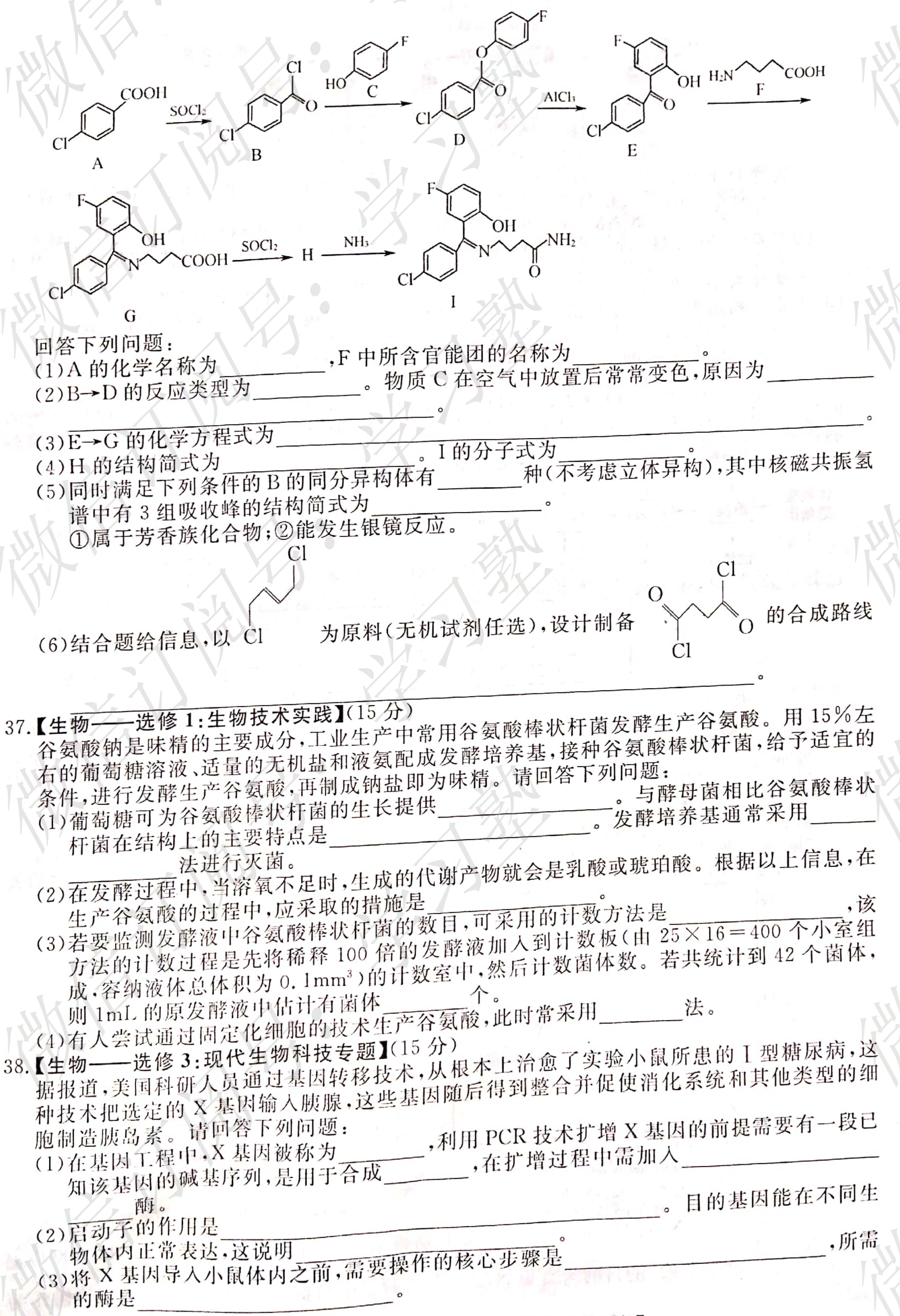


晶胞结构　　z轴方向的投影图

若阿伏伽德罗常数的值为N_A，则该合金的密度$\rho=$________$g\cdot cm^{-3}$(用含a、N_A的代数式表示，列出计算式即可)

36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

化合物I是一种抗癫痫药物，其作用机制与阻滞钠通道、抑制NMDA受体激活的钠、钙内液以及增强GABA抑制功能有关，合成化合物I的一种新方法如图所示：



回答下列问题:

(1)A的化学名称为________,F中所含官能团的名称为________。

(2)B→D的反应类型为________。物质C在空气中放置后常常变色,原因为________________。

(3)E→G的化学方程式为________________________。

(4)H的结构简式为________。I的分子式为________。

(5)同时满足下列条件的B的同分异构体有______种(不考虑立体异构),其中核磁共振氢谱中有3组吸收峰的结构简式为________。

①属于芳香族化合物;②能发生银镜反应。

(6)结合题给信息,以 Cl—CH₂CH=CHCH₂—Cl(结构见图)为原料(无机试剂任选),设计制备 ClOC—CH₂CH₂—COCl(结构见图)的合成路线________________。

37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

谷氨酸钠是味精的主要成分,工业生产中常用谷氨酸棒状杆菌发酵生产谷氨酸。用15%左右的葡萄糖溶液、适量的无机盐和液氨配成发酵培养基,接种谷氨酸棒状杆菌,给予适宜的条件,进行发酵生产谷氨酸,再制成钠盐即为味精。请回答下列问题:

(1)葡萄糖可为谷氨酸棒状杆菌的生长提供________。与酵母菌相比谷氨酸棒状杆菌在结构上的主要特点是________________。发酵培养基通常采用________法进行灭菌。

(2)在发酵过程中,当溶氧不足时,生成的代谢产物就会是乳酸或琥珀酸。根据以上信息,在生产谷氨酸的过程中,应采取的措施是________________。

(3)若要监测发酵液中谷氨酸棒状杆菌的数目,可采用的计数方法是________,该方法的计数过程是先将稀释100倍的发酵液加入到计数板(由25×16=400个小室组成,容纳液体总体积为0.1mm³)的计数室中,然后计数菌体数。若共统计到42个菌体,则1mL的原发酵液中估计有菌体________个。

(4)有人尝试通过固定化细胞的技术生产谷氨酸,此时常采用________法。

38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

据报道,美国科研人员通过基因转移技术,从根本上治愈了实验小鼠所患的Ⅰ型糖尿病,这种技术把选定的X基因输入胰腺,这些基因随后得到整合并促使消化系统和其他类型的细胞制造胰岛素。请回答下列问题:

(1)在基因工程中,X基因被称为________,利用PCR技术扩增X基因的前提需要有一段已知该基因的碱基序列,是用于合成________,在扩增过程中需加入________酶。

(2)启动子的作用是________________。目的基因能在不同生物体内正常表达,这说明________________。

(3)将X基因导入小鼠体内之前,需要操作的核心步骤是________________,所需的酶是________________。